

**TINGKAT KEMASAKAN DAN LETAK BUAH PADA TANAMAN  
PENGARUHNYA TERHADAP HASIL DAN MUTU BENIH KAKAO**

**(*Theobroma cacao* L.)**

***MATURITY LEVEL AND FRUIT POSITION ON PLANT AND  
ITS EFFECTS ON THE YIELDS AND QUALITY OF  
CACAO SEEDS (*Theobroma cacao* L.)***

C. Tri Kusumastuti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta

Email : astyabady@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Maturity level and fruit position on plant and its effects on the yields and quality of cacao (*Theobroma cacao* L.) seeds were investigated in Kajoran, Banyurejo, Tempel, Sleman, using the randomized completely block design (RCBD) of two factors. The first factors involved fruit maturity level, i.e. green, yellowish green, and the second factor were fruit position on plant, i.e. branch and twig. Each treatment was repeated three times. Results showed that maturity level and fruit position on plant provided effects on seed weight, germinability, vigor index. It was indicated that maturity level and fruit position on plant also provided effects on total fruit seeds, germinability, seed vigor index, net assimilation rate, and relative growth rate. The seeds of yellowish green fruits and positioned on twigs had better quality compared to those of green and yellow fruits and positioned on stems and branches.*

*Keywords : fruit maturity, fruit locaction, quality seeds*

**INTISARI**

Tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman pengaruhnya terhadap hasil dan mutu benih kakao (*Theobroma cacao* L.) telah diteliti di Kajoran, Banyurejo, Tempel, Sleman dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) yang tersusun secara faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama tingkat kemasakan buah yaitu hijau, hijau kekuningan dan kuning, sedangkan faktor kedua letak buah pada tanaman yaitu batang, cabang dan ranting. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman berpengaruh terhadap berat biji, daya kecambah benih, indeks vigor benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman berpengaruh terhadap jumlah biji dalam buah, daya kecambah, indeks vigor benih, laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan nisbi. Benih yang berasal dari buah yang berwarna hijau kekuningan dan terletak pada ranting mempunyai mutu yang lebih baik dibandingkan benih yang berasal dari buah berwarna hijau dan kuning yang terletak pada batang dan cabang.

Kata kunci: kemasakan buah, letak buah, kualitas biji

## PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai prospek cukup cerah untuk dikembangkan sebagai komoditas non migas. Sebagai salah satu komoditas andalan nasional dan berperan penting bagi perekonomian Indonesia maka komoditas kakao di Indonesia diharapkan memperoleh posisi yang sejajar dengan komoditas perkebunan lainnya seperti karet, kopi, dan kelapa sawit, baik dalam luas areal maupun produksinya.

Usaha untuk meningkatkan produksi kakao dapat dilakukan melalui peremajaan yaitu dengan penyediaan benih yang bermutu baik yang mencakup mutu fisik, genetik dan fisiologis. Bahan tanaman kakao merupakan modal dasar untuk mencapai produksi kakao yang tinggi. Perbanyakan kakao dapat dilakukan secara vegetatif dengan setek atau okulasi dan secara generatif dengan biji (Fatah, 2008).

Benih kakao termasuk benih rekalsitran yang membutuhkan kadar air yang tinggi dalam penyimpanan, tetapi penyimpanan benih kakao pada kadar air tinggi akan menyebabkan benih kakao mengalami kemunduran karena proses respirasi dalam benih lebih aktif dan benih mudah berkecambah (Sutopo, 1984).

Penentuan saat panen yang tepat perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi benih yang dihasilkan. Buah yang dipanen sebelum mencapai masak fisiologi cadangan makanan dalam biji belum penuh sehingga akan menghasilkan bibit yang kualitasnya rendah (Sutopo, 1984).

Letak buah pada tanaman kakao terdapat pada batang, cabang dan ranting. Keadaan ini juga berpengaruh terhadap kualitas benih yang dihasilkan karena pada masing-masing tempat pengisian karbohidrat dari daun dan unsur hara dari tanah tidak sama. Biji dari buah yang ada pada batang pokok akan memperoleh unsur hara yang cukup dari tanah, tetapi mungkin karbohidratnya kurang. Sebaliknya biji yang dekat dengan daun (ranting) akan mendapat lebih banyak karbohidrat tetapi unsur haranya kurang (Darmoseputro, 1976).

Pada umumnya hanya biji-biji yang terletak di bagian tengah buah saja yang digunakan sebagai benih. Biji yang ada di pangkal dan ujung buah tidak dipergunakan sebagai benih. Biji yang berada di bagian tengah buah dianggap mempunyai mutu persediaan cadangan makanan yang baik karena pada umumnya



besar – besar dan cukup mengandung persediaan makanan (bernas). Darmoseputro (1976) menyimpulkan bahwa semaian kakao yang berasal dari biji yang terletak di bagian tengah buah memiliki daya kecambah, tinggi tanaman dan diameter batang yang lebih besar dibanding bibit yang berasal dari bagian pangkal dan ujung buah.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman pengaruhnya terhadap hasil dan mutu benih kakao.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kakao (RCC 72), fungisida Dithane, pasir, tanah, pupuk kandang, polybag, timbangan analitik, oven, leaf area meter.

Penelitian dilakukan di desa Kajoran, Banyurejo, Tempel, Sleman, Yogyakarta pada bulan Juli sampai Oktober 2009 yang terletak pada ketinggian 115 m dpl. Penelitian ini terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu tingkat kemasakan buah yang didasarkan pada warna buah yang terdiri 3 aras yaitu : hijau ( $K_1$ ), hijau kekuningan ( $K_2$ ), kuning ( $K_3$ ) sedangkan faktor kedua yaitu letak buah pada tanaman yang terdiri dari 3 aras yaitu : buah pada batang ( $C_1$ ), buah pada cabang ( $C_2$ ), dan buah pada ranting ( $C_3$ ).

Benih kakao diperoleh dari kebun Samigaluh milik PT Pagilaran yang terletak di Kabupaten Kulon Progo. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kandungan Kimiawi**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman. Perlakuan tingkat kemasakan buah maupun letak buah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kadar lemak pada biji kakao.

Tabel 1. Kandungan kadar lemak pada biji kakao (%) pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	43,103	36,570	44,623	41,432 a
Hijau Kekuningan	44,660	45,127	46,717	45,501 a
Kuning	44,670	45,903	44,883	45,152 a
Rerata	44,144 p	42,533 p	45,407 p	( - )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom maupun baris yang tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , ( - ) : tidak ada interaksi nyata.

### Kualitas Benih

#### Berat Biji

Hasil sidik ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman.

Tabel 2. Berat biji (g) pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	1,71 a	1,65 a	1,42 b	1,59
Hijau Kekuningan	1,64 a	1,63 a	1,81 a	1,69
Kuning	1,64 a	1,66 a	1,81 a	1,70
Rerata	1,66	1,64	1,68	( + )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , ( + ) : ada interaksi nyata.

Tingkat kemasakan buah berhubungan dengan kandungan bahan makanan yang ada dalam biji sehingga menentukan pula ukuran biji yang terbentuk. Bobot biji terendah terjadi pada tingkat kemasakan buah hijau dan letak buah pada ranting.

#### Jumlah Biji

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman. Tingkat kemasakan buah tidak

berpengaruh terhadap jumlah biji dalam buah, sedangkan letak buah pada tanaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah biji dalam buah.

Tabel 3. Jumlah biji dalam buah pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah Pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	42,667	41,667	39,667	41,333 a
Hijau Kekuningan	44,333	41,667	38,667	41,555 a
Kuning	43,000	42,667	40,667	42,111 a
Rerata	43,333 p	42,000 p	39,667 q	( - )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom maupun baris tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , ( - ) : tidak ada interaksi nyata.

Jumlah biji dalam buah pada batang dan cabang lebih tinggi dibandingkan pada ranting.

### Daya Kecambah Benih

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ada interaksi antara perlakuan tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman (Tabel 4).

Tabel 4. Daya kecambah benih (%) pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah Pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	61,33 c	96,00 a	89,33 ab	82,22
Hijau Kekuningan	77,33 b	77,33 b	97,33 a	84,00
Kuning	89,33 ab	86,66 ab	84,00 ab	86,66
Rerata	76,00	86,66	90,22	( + )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , ( + ) : ada interaksi nyata

Daya kecambah yang paling rendah diperoleh dari benih yang berasal dari buah yang berwarna hijau dan terletak pada batang (61,33%) dan berbeda nyata dengan daya kecambah dari perlakuan yang lain.



### Indeks Vigor Benih

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman terhadap indeks vigor benih. Perlakuan tingkat kemasakan buah maupun letak buah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap indeks vigor benih.

Tabel 5. Rerata indeks Vigor Benih pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah Pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	2.86	2.99	3.24	3.03 b
Hijau Kekuningan	3.45	4.58	5.53	4.52 a
Kuning	1.97	3.30	4.69	3.32 b
Rerata	2.76 r	3.62 q	4.48 p	( - )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom maupun baris tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , (-) : tidak ada interaksi nyata.

Tingkat kemasakan buah warna hijau kekuningan menyebabkan indeks vigor benih lebih tinggi dibandingkan warna hijau dan kuning. Indeks vigor benih tertinggi dihasilkan letak buah pada ranting.

### Pertumbuhan bibit

#### Laju Asimilasi Bersih Rata-Rata (LAB)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman berpengaruh terhadap LAB, tetapi tidak terjadi interaksi antar keduanya (Tabel 6).

LAB tertinggi dihasilkan oleh tingkat kemasakan buah warna kuning. Letak buah pada batang tanaman menghasilkan LAB lebih tinggi dibanding pada cabang dan ranting.

Tabel 6. Laju Asimilasi Bersih Rata-Rata ( $\text{g/dm}^2/\text{minggu}$ ) pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	8,2630	4,2970	5,6500	6,0700 c
Hijau Kekuningan	9,5030	6,9970	7,5330	8,0110 b
Kuning	9,8530	9,4200	6,8170	8,6967 a
Rerata	9,2063 p	6,9047 q	6,6667 q	( - )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom maupun baris sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , ( - ) : tidak ada interaksi nyata.

### Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN)

Hasil sidik ragam tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman terhadap LPN. Tingkat kemasakan buah tidak berpengaruh nyata terhadap LPN, sedangkan letak buah pada tanaman berpengaruh nyata terhadap LPN (Tabel 7).

Tabel 7. Laju Pertumbuhan Nisbi ( $\text{g/g/minggu}$ ) pada berbagai tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman

Perlakuan Tingkat Kemasakan Buah	Letak Buah pada Tanaman			
	Batang	Cabang	Ranting	Rerata
Hijau	0,8342	0,7868	0,7518	0,7909 a
Hijau Kekuningan	0,8061	0,7797	0,8027	0,7962 a
Kuning	0,8164	0,8001	0,7654	0,7940 a
Rerata	0,8189 p	0,7889 pq	0,7733 q	( - )

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom maupun baris tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $\alpha = 5\%$ , ( - ) : tidak ada interaksi nyata.

Tidak terjadi perbedaan LPN antar perlakuan tingkat kemasakan buah. LPN tertinggi dihasilkan oleh letak buah pada batang tanaman.

### PEMBAHASAN

Input dasar yang paling penting dalam pertanian adalah mutu benih. Untuk memperoleh benih yang bermutu tinggi dan seragam penentuan saat panen perlu diperhatikan. Tingkat kemasakan buah yang dipanen dari tanaman akan

menentukan kualitas benih yang dihasilkan. Selain tingkat kemasakan buah, kualitas benih kemungkinan besar juga ditentukan oleh letak buah pada tanaman.

Biji merupakan salah satu alat perkembangbiakan tanaman yang memiliki arti penting bagi kelanjutan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian dapat diketahui bahwa tingkat kemasakan buah dan letak buah pada tanaman berpengaruh nyata terhadap ukuran biji. Tingkat kemasakan buah berhubungan dengan kandungan bahan makanan yang ada dalam biji sehingga menentukan pula ukuran biji yang terbentuk.

Ukuran biji akan berpengaruh terhadap daya kecambah benih. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa hubungan antara berat biji dengan daya kecambah bersifat positif ( $r = 0,58$ ). Daya kecambah akan meningkat dengan bertambahnya berat biji. Di dalam biji terdapat cadangan makanan yang diperlukan sebagai bahan baku dan sumber energi bagi embrio saat perkecambahan. Makin berat ukuran benih maka kandungan bahan makanannya semakin meningkat pula. Hal ini sesuai dengan Sutopo (1985) yang menyatakan bahwa berat benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi karena berat benih menentukan besarnya kecambah dan berat tanaman pada saat dipanen.

Daya kecambah dipengaruhi oleh tingkat kemasakan dan letak buah pada tanaman. Daya kecambah yang paling tinggi diperoleh dari benih yang berasal dari buah yang berwarna hijau kekuningan dan terletak pada ranting. Perbedaan letak buah pada tanaman akan menimbulkan perbedaan dalam laju proses pengisian buah oleh daun yang aktif melakukan fotosintesis. Buah yang terdapat pada ranting kemungkinan akan mendapatkan fotosintat yang lebih besar karena daun di atas lebih banyak mendapatkan sinar matahari daripada daun yang terletak di bawahnya karena daun yang lebih bawah akan ternaungi oleh daun yang ada di atasnya. Mungkin hal tersebut yang menyebabkan biji dari buah yang berasal dari ranting mempunyai daya kecambah yang lebih tinggi dari pada buah yang berasal dari cabang dan batang.

Pembagian fotosintat oleh daun, fotosintat akan ditranslokasikan ke seluruh bagian yang membutuhkan dan pada tanaman yang dalam proses pengisian buah maka fotosintat ditranslokasikan menuju ke buah. Buah yang letaknya dekat dengan sumber fotosintat didukung oleh daun yang dapat memperoleh cahaya.



maksimal akan mendapatkan fotosintat yang lebih banyak dari pada buah yang letaknya kurang menguntungkan karena tidak didukung oleh proses fotosintesis yang tinggi pada daun yang terlindungi.

Pertumbuhan bibit kakao dari benih yang berasal dari buah dengan berbagai tingkat kemasakan dan letak yang berbeda pada tanaman telah menunjukkan adanya perbedaan tanggapan antara parameter pertumbuhan yang satu dengan parameter pertumbuhan yang lain. Tanggapan yang berbeda terlihat pada parameter laju asimilasi bersih (LAB) dan laju pertumbuhan nisbi (LPN).

Laju asimilasi bersih merupakan hasil bersih dari hasil asimilasi. Kebanyakan hasil fotosintesis persatuan luas daun dan waktu. LAB juga meliputi penambahan mineral tetapi bukan merupakan bagian yang besar karena mineral hanya menyusun 5% berat total atau bahkan kurang (Gardner, *et al.*, 1991)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LAB dari biji yang berasal dari buah yang berwarna kuning lebih tinggi dibanding LAB dari biji yang berwarna hijau kekuningan dan berbeda nyata dengan biji yang berasal dari buah yang berwarna hijau. Hal ini disebabkan biji telah mencapai masak fisiologi. Pada kondisi masak fisiologi cadangan makanan dalam biji telah penuh sehingga benih telah mempunyai cadangan makanan maksimal yang dapat digunakan dalam menghasilkan tanaman selanjutnya yang lebih kuat (Bewly dan Black, 1978).

Buah yang terletak pada batang tanaman juga memberikan LAB yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan LAB dari buah yang terletak pada ranting. Selain karbohidrat untuk perkecambahan biji dan pertumbuhan tanaman juga diperlukan unsur hara dari tanah. Unsur hara yang diperoleh dari tanah melalui xylem dalam batang pokok atau dekat dengan batang pokok akan menggunakan unsur hara lebih dulu dan sisanya baru diangkut ke bagian yang lain. Keadaan ini menyebabkan perkembangan biji yang berbeda pada masing-masing tempat (Thomson, 1979).

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Tingkat kematangan pada buah kakao berpengaruh terhadap kualitas benih yang dihasilkan. Benih yang berwarna hijau kekuningan mempunyai daya tumbuh dan vigor lebih tinggi diikuti benih dari buah yang berwarna kuning dan buah yang berwarna hijau paling rendah.
2. Letak buah pada batang, cabang dan ranting mempengaruhi kualitas benih yang dihasilkan. Benih dari buah yang terletak pada ranting tanaman mempunyai kualitas yang lebih baik dibanding benih dari buah yang terletak pada batang dan cabang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adenikinjaw, S. A., 1974, Analysis of Growth Patterns in Cocoa as Seedlings Influenced by Bean Maturity, Expl. Agric. 10.
- Aguslina, L., 1989. *Dasar-Dasar Analisis Tumbuh Tanaman*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Bewley and Black, 1978. *Physiology and Biochemistry of Seed*. Springer – verlag Berlin Heidelberg New York.
- Copeland, L. O. and Donald, 1985. *Principles of seed science and Technology*. Second Edition. Mcmillan plb. Co. New York.
- Crocker, W. and L. V. Barton, 1953. *Physiology of seed. Cronica Botanica C0*. Waltham.Mass.USA.
- Danoesatro, H., 1973. *Zat Pengatur Tumbuhan dalam Pertanian*. Yayasan pembina pertanian UGM. Yogyakarta.
- Darmoseputro, Y. N. S., 1976. Pengaruh letak biji dalam buah terhadap daya kecambah biji dan kualitas bibit tanaman coklat. *Tesis Sarjana Pertanian Universitas Negeri Jember*.
- Direksi PT Pagilaran, 2008. *Kiprah PT Pagilaran Pengembangan Klon-Klon Unggul Teh dan Kakao*. PT Pagilaran. Yogyakarta.
- Dradjat, B. dan G. Wibawa, 2008. Teknik Pembibitan Kunci Revitalisasi Perkebunan. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. Vol 30 (1)
- Fatah, M. A., 2008. *Teknis Budidaya Kakao*. Indonesia Organik.
- Gardner, F. P., 1985. *Physiology of Crop Plants*. The Iowa State University Press.
- Gomez, K. and A. Gomez, 1994. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Second Edition. John Willey and Soons. New York.
- Harisuseno, 1974. *Fisiologi dan Biokimia Kemunduran Benih*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Kamil, J., 1982. *Teknologi Benih*. Jilid I. Angkasa Bandung.
- Kozlowski, T., 1972. *Seed Biology*. Academic Press. New York.



- MC Kelvie. A. D., 1956. *Cherelle wilt of cocoa I. Pod Development and its relation to wit.* J Exp Bot.7 (20).
- Nicols, R., 1960. *Auxin of Cocoa and Cherelle Wilt.* Inter American Cacao Conference. Trinidad and Tobago (VIII). P.
- Nuryani, S., 2003. *Nutrisi Tanaman.* Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2004. *Panduan lengkap Budidaya Kakao.* Agro Media pustaka. Jakarta
- Siregar, 1987. Pengaruh ZPT Terhadap Produksi Tanaman Coklat
- Sudarmadji, dkk., 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian.* Edisi ketiga. Liberty. Yogyakarta.
- Sutopo, L., 1985. Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada..Jakarta.
- Thomson, J. R., 1979. *An Introduction to Seed Technology.* Thomson Litho Ltd. East Kilbride. Scotland.
- Wood, 1985. *Cocoa* (4 th edition) Longman. London and New York.
- Yudono, P., 2006. *Hand Out Mata Kuliah Ilmu Biji.* Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.